مقایسهٔ برخی خصوصیات رزین‌های رستوریشن موقت Trim، Tempron، Acropars TRII و Duralay (Aria Dent)

دکتر عباس منزوی[†]*‡- دکتر سیمیندخت زرّاتی ‡- دکتر طاهره جعفرزاده *** ‡- دکتر محمدحسین امینی*****

*دانشیار گروه آموزشی پروتزهای دندانی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

**استادیار گروه آموزشی پروتزهای دندانی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

***استادیار گروه آموزشی مواد دندانی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

****متخصص پروتزهای دندانی

‡عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

Title: Comparison of some properties of four provisional restorations resin: Trim, Tempron, Acropars TRII & Duralay (Aria Dent)

Authors: Monzavi A. Associate Professor*, Zarati S. Assistant Professor**,** Jafarzadeh T. Assistant Professor**,** Amini MH. Prosthodontist

Address: *Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences
**Department of Dental Materials, Faculty of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences

Background and Aim: Use of provisional restorations is one of the important phases in the treatment of patients who need fixed prosthesis. Some physical properties are required for these materials. The purpose of this study was the comparison of some physical properties of 4 kinds of resins: Trim, Tempron, Duralay (Aria Dent) and Acropars TRII.

Materials and Methods: In this experimental study, transverse-strength (TS), setting time (ST), polymerization shrinkage (PS) and temperature rise (TR) during polymerization were tested. In transverse strength test, 5 samples of each resin were made. TS testing was done with an Instron testing machine. ST testing (5 samples in each group) was done with Gilmore needle. In PS test, 11 cylindric samples were prepared from each resin and the shrinkage was examined with digital micrometer (up to 24 hours). In TR test, after mixing the powder and liquid of resins (8 samples in each group), the temperature rise was recorded with 10 seconds interval (up to 15 minutes). Data were analyzed with one-way ANOVA and Tukey HSD tests with $p<0.05$ as the limit of significance.

Results: In TS test, all samples of Trim were bent and no fracture was observed, while Tempron and Duralay showed no significant difference. Both Tempron and Duralay revealed high significant difference with Acropars TRII ($P<0.01$). In ST test, the difference between groups was significant ($P<0.01$). The lowest ST was observed in Acropars TRII (7 min), and the highest in Tempron (9.53 min). In PS test, significant difference was observed between Trim and Acropars TRII ($P<0.01$). PS was completed after 120 min in Tempron and Trim groups. However, PS continued to increase in other groups. In TR test, the difference between groups was significant ($P<0.05$). Duralay showed the highest TR and the lowest was seen in Trim.

Conclusion: In this study, Trim showed better properties than other studied groups. Acropars TRII had the lowest strength. The highest temperature rise was recorded for Duralay and Tempron, respectively.

[†] مؤلف مسؤول: نشانی: تهران- خیابان انقلاب اسلامی- خیابان قدس- دانشگاه علوم پزشکی تهران- دانشکده دندانپزشکی- گروه آموزشی پروتزهای دندانی
تلفن: ۶۶۴۰۲۶۴۰ نشانی الکترونیک:monzavia@tums.ac.ir

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-13]

Key Words: Provisional restoration; Physical properties; Transverse strength; Setting time; Linear polymerization shrinkage; Peak temperature rise

چکیده

زمینه و هدف: استفاده از رستوریشن‌های موقت، یکی از فازهای مهم درمانی در بیماران نیازمند پروتز ثابت می‌باشد. موادی که جهت ساخت این گونه رستوریشن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند، باید دارای خصوصیات فیزیکی مطلوبی باشند. مطالعه حاضر با هدف ارزیابی برخی خواص فیزیکی رزین‌های Tempron، Trim، Duralay (آریادنت) و Acropars TRII از نظر استحکام خمشی (TS)، زمان سخت شدن (ST)، میزان انقباض در هنگام پلیمریزیشن (PS) و تغییرات دما در حین پلیمریزیشن (TR) انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه تجربی از چهار آزمون استفاده گردید. در آزمون بررسی TS، از هر گروه از رزین‌ها، ۵ نمونهٔ هم اندازهٔ مکعب مستطیل شکل تهیه شد. نمونه‌های مذکور در دستگاه اینسترون تحت اِعمال نیرو قرار گرفتند. پس از اِعمال نیرو توسط دستگاه اینتسترون بر نمونه‌های مزبور و وقوع شکستگی در آنها، میزان TS محاسبه گردید. در آزمون بررسی ST (در هر گروه ۵ نمونه)، توسط دستگاه Gilmore needle، میزان ST محاسبه گردید. در آزمون بررسی PS، از هر گروه از رزین‌ها، ۱۱ نمونه استوانه‌ای شکل تهیه و در مدت ۲۴ ساعت میزان انقباض ناشی از پلیمریزیشن توسط میکرومتر دیجیتالی محاسبه شد. در آزمون بررسی افزایش دمای ناشی از پلیمریزیشن TR، پس از مخلوط نمودن پودر و مایع رزین (در هر گروه ۸ نمونه)، توسط ترمومتر دیجیتالی به فاصله هر ۱۰ ثانیه و به مدت ۱۵ دقیقه، افزایش دما ثبت گردید. از آنالیز واریانس یک طرفه و آزمونTukey HSD جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده و p۰/۰۵ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: در آزمون بررسی TS، نمونه‌های رزین Trim صرفاً خم شده و دچار یک دفورمیشن پلاستیک شدند، ولی شکستگی در آنها ایجاد نگردید. در این آزمون، دو گروه Tempron و Duralay (آریادنت) اختلاف آماری معنی‌داری نداشتند (P=۰/۵)، ولی Acropars TRII با دو رزین دیگر اختلاف معنی‌دار داشت و TS آن به طور قابل توجهی کمتر بود (P<۰/۰۱). در آزمون بررسی ST، اختلاف بین همهٔ گروه‌ها معنی‌دار بود (P<۰/۰۱). کمترین ST مربوط به Acropars TRII (۷ دقیقه) و بیشترین مربوط به Tempron (۹/۵۳ دقیقه) بود. در آزمون بررسی PS خطی، فقط اختلاف بین Trim و Acropars TRII معنی‌دار بود (P<۰/۰۱)، ولی بین بقیهٔ گروه‌ها اختلاف معنی‌دار نبود (P<۰/۰۵). پس از ۱۲۰ دقیقه، روند انقباض در Trim و Tempron تقریباً متوقف شده بود، ولی این روند در دو رزین دیگر به میزان کم ادامه داشت. در آزمون بررسی افزایش دما حین پلیمریزیشن، اختلاف بین رزین‌ها معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). متوسط بیشترین افزایش دما مربوط به Duralay و کمترین دما مربوط به Trim بود.

نتیجه‌گیری: در مطالعهٔ حاضر، در مجموع رزین Trim بر بقیه رزین‌ها برتری داشت. Acropars TRII از نظر استحکام خمشی، ضعیفتر از بقیه بود و Duralay و Tempron به ترتیب بیشترین افزایش دما در هنگام پلیمریزیشن را نشان دادند.

کلیدواژه‌ها: رستوریشن موقت؛ خصوصیات فیزیکی؛ استحکام خمشی؛ زمان سخت شدن؛ انقباض خطی پلیمریزیشن؛ حداکثر افزایش دما

وصول: ۸۴/۰۴/۲۶ اصلاح نهایی: ۸۴/۱۲/۲۷ تأییدچاپ: ۸۵/۰۴/۰۳

مقدمه

استفاده از رستوریشن‌های موقت، یکی از مراحل مهم در درمان تعداد زیادی از بیماران نیازمند پروتزهای دندانی می‌باشد (۱). استحکام، یکی از شاخصهای مهم برای انتخاب مواد جهت ساخت رستوریشن‌های موقت است. این شاخص، به خصوص برای رستوریشن‌های ثابت ناحیهٔ قدامی فکین مسأله‌ای قابل اهمیت است (۲).

در رستوریشن‌های موقتِ long-span، استحکام

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-13]

رستوریشن یک خصوصیت فیزیکی بسیار مهم می‌باشد. هنگامی که نیروهای مضغی بر یک رستوریشن long-span اعمال شوند، احتمال شکست نسبت به رستوریشن‌های short-span بیشتر است.

fracture resistance یک ماده مستقیماً با TS ارتباط دارد (۳). از آزمایشهایی که معمولاً برای مواد دندانپزشکی انجام می‌شود، آزمون Transverse، آزمون ارزیابی TS یا آزمون Three-Point bending می‌باشد.

وقتی یک نیروی خارجی بر نقطهٔ میانی beam مزبور اعمال می‌شود، مقدار عددی TS مذکور طبق فرمول زیر به دست می‌آید: $TS = \frac{3FL}{2bd^2}$

F نیروی اعمال شده در هنگام شکست، L فاصلهٔ بین دو تکیه‌گاه، b عرض نمونه‌ها و d ضخامت نمونه‌ها می‌باشد (۶،۵،۴).

اهمیت TS در ۳ مورد چشمگیرتر است: ۱- در بیمارانی که ملزم به استفادهٔ طولانی مدت از این گونه رستوریشن‌ها هستند. ۲- در بیمارانی که عادات پارافانکشنال دارند. ۳- در پروتزهای long-span (۷).

راحتی کاربرد رزین‌های self cure، ارتباط مستقیمی با working time و setting time این رزین‌ها دارد. استفاده از این گونه رزین‌ها نسبت به تکنیک به کارگیری و تجربهٔ عمل‌کننده، بسیار حساس است (۸).

انقباض ناشی از پلیمریزیشن رزین‌ها، نقش مهمی در تطابق رستوریشن‌های موقت دارد. رزین‌ها در اثر setting دچار انقباض می‌گردند. انقباض متیل متاکریلات خالص تقریباً ۲۱٪ است، ولی انقباض ناشی از پلیمریزیشن آکریلیک رزین‌هایی که در دندانپزشکی کاربرد دارند، کمتر است، زیرا قسمتی از مواد این رزین‌ها قبلاً پلیمریزه شده‌اند (۱۱،۱۰،۹).

براساس مطالعه Stanley، هنگامی که یک حرارت خارجی بر یک دندان سالم (intact) اعمال شود، در صورتی که افزایش دما در پالپ به میزان ۵/۶ درجه سانتیگراد باشد، موجب از دست رفتن حیات (Vitality) ۱۵٪ بافت پالپ می‌شود، همچنین افزایش دما تا ۱۱/۲ درجه سانتیگراد موجب از دست رفتن حیات۶۰٪ بافت پالپ گردیده و افزایش دما تا ۳۰ درجه فارنهایت (۱۶/۸ درجه سانتیگراد) موجب نکروز غیرقابل برگشت صد در صد بافت پالپی می‌شود (۱۲).

همچنین مطالعات هیستولوژیک مشابه نشانگر آن بود که افزایش دما به اندازه ۵۵ درجه سانتیگراد موجب مرگ ۱۵٪ بافت پالپی می‌گردد (۱۱).

دندانپزشکانی که از رزین جهت ساخت روکشهای موقت استفاده می‌کنند، باید مراقب حرارت آزاد شده توسط این رزین‌ها باشند (۱۲).

Wang و همکاران، برخی از خصوصیات فیزیکی رزین‌های مورد مصرف در ساخت رستوریشن‌های موقت را با یکدیگر مقایسه نمودند. از جمله این خصوصیات، تغییرات دما در حین واکنش پلیمریزیشن این مواد بود. براساس نتایج این مطالعه، تمام مواد بعد از گذشت ۶-۸ دقیقه پس از شروع پلیمریزیشن، به بالاترین دمای خود رسیدند. بیشترین دمای این مواد به ترتیب عبارت بودند از: Alike (۵۵°C)، Jet (۴۲°C)، Snap (۳۹°C)، Trim (۳۵°C) و Protemp (۳۰°C) (۱۵).

در تحقیقی که Koumjian و همکاران انجام دادند، TS هفت نوع رزین که برای ساخت رستوریشن‌های موقت کاربرد دارند، مقایسه شدند. این هفت نوع رزین عبارت بودند از: Tru kit، Cold pac، Duralay، Snap، Protemp، Trim و Trian.

در این تحقیق، میزان متوسط TS در مورد مادهٔ Trim در چهار گروه مربوطه به ترتیب عبارت از: ۲۹/۱۰، ۳۷/۰۳، ۳۵/۱۷ و ۲۶/۹۶ مگاپاسکال بود.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-13]

Cho و Chee، setting time دو نوع رزین self-cure که در soldering index ها کاربرد دارند را مقایسه کردند. این دو نوع رزین عبارت از: Duralay acrylic resin (Reliance) و G.C. Pattern resin بود.

متوسط زمان setting time برای Duralay acrylic resin، ۷ دقیقه و برای G.C. Pattern resin ۳ دقیقه بود. setting time کمتر در خلال گرفتن index جهت لحیم کاری، موجب کمتر شدن زمان کار کلینیکی (chairside time) می‌گردد که یک مزیت محسوب می‌شود (۱۶).

در این مطالعه برخی خواص فیزیکی رزین‌های Duralay (آریادنت)، Acropars TRII، Trim و Tempron (برای ساخت رستوریشن‌های موقت) از نظر استحکام خمشی، تغییرات دما در حین پلیمریزیشن، setting time و میزان انقباض در هنگام پلیمریزیشن مورد ارزیابی قرار گرفت، در ضمن از آنجا که خصوصیات ذکر شده، از جمله خصوصیات مهم رزین‌های کاربردی در ساخت رستوریشن‌های موقت می‌باشند، خصوصیات رزین‌های تولید یا بسته‌بندی شده در داخل کشور با محصولات تولیدی کارخانه‌های معتبر خارجی مقایسه گردید.

روش بررسی

این مطالعه به روش تجربی و به شرح زیر انجام شد:

رزین‌های مورد استفاده در این مطالعه در جدول ۱ مشاهده می‌شود. در تمام آزمونها نسبت پودر به مایع براساس دستورالعمل کارخانهٔ سازندهٔ محصول در نظر گرفته شد. برای توزین پودر، از ترازوی دیجیتالی با دقت صدم گرم و برای تعیین حجم مایع از پیپت با دقت دهم میلی‌لیتر استفاده شد. تعداد نمونه برای آزمونهای سنجش TS، ST، PS و TR به ترتیب، ۵، ۵، ۸ و ۱۱ بود.

با توجه به مطالعات Wang (۱۵)، Cho (۱۶)، Mojan (۱۰) و Driscoll (۱۴) به ترتیب در مورد TS، ST، PS و TR در حین پلیمریزیشن و با در نظر گرفتن انحراف معیار و میانگین مطالعات مذکور و با احتمال خطای نوع اول ۰/۰۵، خطای نوع دوم ۰/۱ و قدرت آزمون ۹۰٪، حجم نمونه برای گروه‌های فوق به ترتیب، ۵، ۵، ۸ و ۱۱ بود.

جدول۱- مواد مورد استفاده در مطالعه

Brand name	Shade	Batch NO.	Manufacturer
Trim	Light	0110-570	Bosworth Co. IL, USA
Tempron	___	0305081	GC Corporation Tokyo, Japan
Acropars TRII	A_1	____	Marlic medical Industries Co.
Duralay	# 65	DEX002	Reliance (Packed by Asia Chemi Teb Co.) (Aria Dent)

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-13]

برای سنجش TS، پس از مخلوط نمودن پودر و مایع رزین‌ها براساس دستورالعمل کارخانهٔ سازنده در دمای اتاق ($۲۳^{o}C$)، مخلوط حاصله در داخل مولد فلزی به ابعاد ۲/۵ mm × ۱۰× ۶۵ ریخته شد.

نمونه‌های تهیه شده پس از نگهداری در دمای اتاق به مدت ۶۰ دقیقه، در داخل آب $۳۷^{o}C$ در محیط انکوباتور به مدت ۲۴ ساعت نگهداری شدند. سپس نمونه‌های مزبور در دستگاه اینسترون Dartec (مدل HC10) مورد آزمایش قرار گرفتند. اِعمال نیرو در مرکز نمونه‌ها و با زاویهٔ ۹۰° انجام پذیرفت. سرعت اِعمال نیرو توسط دستگاه، ۰/۰۵ اینچ در دقیقه (۱/۲۷ میلیمتر در دقیقه) بود. فاصله تکیه‌گاه‌ها از هم، ۵۰ میلیمتر بود و میزان نیروی اِعمال شده در هنگام شکست (Fracture) نمونه‌ها ثبت گردید.

برای محاسبه زمان سخت شدن (ST)، ۵ نمونه از هر ماده با همان نسبت پودر به مایع (که قبلاً ذکر شد) در دمای اتاق ($۲۳^{o}C$) تهیه شد. پودر به مایع اضافه و زمان مخلوط کردن براساس دستورالعمل کارخانه تعیین گردید. سپس مخلوط حاصله به داخل مولد استوانه‌ای فلزی به ضخامت ۷ و به قطر ۲۱ میلیمتر ریخته شد. از دستگاه Gilmore needle (Penetrometer) با وزنهٔ ۱ کیلوگرمی برای ارزیابی زمان سخت شدن هر نمونه استفاده شد. سوزن دستگاه به قطر ۱ میلیمتر داخل رزین شد تا در آن فرورفتگی ایجاد گردد. از شروع مخلوط کردن پودر و مایع تا زمانی که سوزن دستگاه داخل رزین فرو نمی‌رفت، زمان سخت شدن در نظر گرفته شد. برای اندازه‌گیری زمان از کرونومتر استفاده گردید.

برای ارزیابی میزان انقباض ناشی از پلیمریزیشن، پس از مخلوط کردن پودر و مایع رزین‌ها براساس دستورالعمل کارخانهٔ سازنده در دمای اتاق ($۲۱^{o}C$)، مخلوط حاصله در داخل مولد فلزی استوانه‌ای به ضخامت ۸ میلیمتر و به قطر ۶ میلیمتر ریخته شد. مولد مذکور بر روی یک پلیت شیشه‌ای قرار گرفت. بعد از ریختن رزین در داخل مولد، یک پلیت شیشه‌ای دیگر بر روی آن قرار داده و با فشار دست به مدت ۱۰ دقیقه به نحوی که اسلب شیشه‌ای با رزین در تماس باشد، در محل نگاه داشته شد. بعد از سخت شدن رزین، ارتفاع آن با Electronic digital micrometer ساخت کارخانه Mitutoyo ژاپن با دقت ۱ میکرومتر محاسبه گردید.

با به دست آوردن اختلاف ارتفاع اولیه با ارتفاع نمونه‌ها بعد از سخت شدن و بعد از ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۶۰، ۱۲۰ دقیقه و ۲۴ ساعت میزان انقباض پلیمریزیشن خطی رزین با فرمول زیر محاسبه شد:

$$\text{Linear shrinkage} = [(Lt - Lo) / Lo] \times 100$$

برای ارزیابی افزایش دما در هنگام واکنش پلیمریزیشن (TR)، از مولدی با جنس پلی وینیل سایلوکسان نوع Condensational (Speedex ساخت کارخانهٔ Coltene Whaledent) استفاده شد. اندازهٔ مولد مذکور تقریباً به اندازهٔ تاج یک دندان مولر ماگزیلا به حجم یک میلی‌لیتر بود. استوانهٔ مذکور به قطر ۸، عمق ۶ و ضخامت مولد سیلیکونی ۲ میلیمتر بود. پس از مخلوط نمودن پودر و مایع رزین‌ها براساس دستورالعمل کارخانهٔ سازنده در دمای اتاق ($۲۲^{o}C$)، درون مولد ریخته شد.

رزین مخلوط شده، مولد و پروب ترمومتر قبل از انجام آزمایش، در دمای اتاق قرار داده شدند. جهت جلوگیری از چسبیدن نوک پروب ترمومتر به رزین‌های ذکر شده، یک لایه نازک از ژل پارافین بر روی آن زده شد. افزایش دمای هر یک از نمونه‌ها به فواصل هر ۱۰ ثانیه و به مدت ۱۵ دقیقه به کمک یک ترمومتر دیجیتالی ساخت آلمان (Schneider) با دقت $۱^{o}C$ مشخص و ثبت گردید و حداکثر دمای ایجاد شده در ۸ نمونه محاسبه شد.

با توجه به طبیعی بودن داده‌ها از آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون Tukey HSD جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده و $p<۰/۰۵$ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-13]

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار آزمونهای TS، ST، TR، PS در رزین‌های مورد مطالعه

رزین‌های مورد استفاده / تست	Duralay Mean± SD	Acropars TRII Mean± SD	Tempron Mean± SD	Trim Mean± SD
Transverse strength(Mpa)	۷۲/۷۲ ± ۴/۲۹۳	۴۱/۷۶ ±۱/۰۰۴	۷۰/۳۲± ۴/۲۰۹	---
Setting time (min)	۸/۹۴ ±۰/۲۳	۷/۰۲ ±۰/۱۷	۹/ ۵۳ ±۰/۲۲	۸/۰۵ ±۰/۲۴
Linear polymerization shrinkage (%)	۰/۵۶۳ ±۰/۱۲۲	۰/۶۴۲ ±۰/۱۱۹	۰/۵۶۰ ±۰/۰۷۷	۰/۴۸۳±۰/۱۰۶
Temperature rise(^{o}C)	۶۷/۷۵ ±۲/۱۲۱	۵۷/ ۵۰±۱/۷۷۳	۵۵/۲۵ ±۱/۸۳۲	۴۸/۸۸ ±۱/۵۵۳

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار آزمونهای TS، ST، PS و TR برای رزین‌های مورد استفاده در این مطالعه در جدول ۲ ارایه گردید.

با توجه به طبیعی بودن داده‌ها، آنالیز واریانس یکطرفه اختلاف معنی‌دار قابل توجهی بین TS گروه‌ها نشان داد (P<۰/۰۱). در مقایسه میانگین‌ها با Tukey HSD، اختلاف معنی‌دار قابل توجهی بین اکروپارس با بقیه رزین‌ها مشاهده شد (P<۰/۰۱). Duralay با Temperon اختلاف معنی‌داری نداشت (P=۰/۵۴).

در آزمون بررسی ST، اختلاف بین همهٔ گروه‌ها معنی‌دار بود (P<۰/۰۱). کمترین ST مربوط به Acropars TRII (۷ دقیقه) و بیشترین مربوط به Tempron (۹/۵۳ دقیقه) بود. آنالیز واریانس یک طرفه در مورد بررسی Linear PS، اختلاف معنی‌داری نشان داد (P<۰/۰۵). در مقایسه بین میانگین گروه‌ها اختلاف بین Trim و Acropars TRII معنی‌دار بود (P<۰/۰۱) و بین بقیهٔ گروه‌ها معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). پس از ۱۲۰ دقیقه، روند shrinkage در Trim و Tempron تقریباً متوقف شد، ولی این روند در دو رزین دیگر به میزان کم ادامه داشت.

حداکثر دمای ایجاد شده در حین پلیمریزیشن در ۸ نمونه ارزیابی شد و میانگین و انحراف معیار محاسبه گردید (جدول ۲).

با توجه به طبیعی بودن داده‌ها در آنالیز واریانس یک طرفه، در آزمون بررسی افزایش دما حین پلیمریزیشن، اختلاف معنی‌دار بسیار قابل ملاحظه‌ای بین رزین‌ها مشاهده شد (P<۰/۰۱). متوسط بیشترین و کمترین افزایش دما به ترتیب مربوط به Duralay و Trim بود و اکروپارس با تمامی گروه‌ها اختلاف معنی‌دار زیادی نشان داد (P<۰/۰۱).

بحث و نتیجه‌گیری

در خصوص نتایج آزمون TS در مورد این که کدام یک از خصوصیات مکانیکی رستوریشن‌های موقت از اهمیت بیشتری جهت پیشگویی دوام این رستوریشن‌ها در داخل دهان مؤثر می‌باشد، نظر قاطعی داده نشده است. در مقالات دیگری برخی از خصوصیات مکانیکی رزین‌های رستوریشن‌های موقت مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته‌اند، ولی به علت عدم وجود یک روش استاندارد مشخص، توافق عمومی قابل توجهی در مورد روشهای مقایسه و اندازه‌گیری این خصوصیات وجود ندارد (۱۷).

خصوصیاتی مانند TS می‌تواند به ما در پیشگویی توانایی این مواد جهت تحمل نیروهای موجود در محیط دهان یاری رساند (۱۸). این استحکام شاخص مهمی برای رستوریشن‌های موقت است. اهمیت این شاخص به خصوص در بیمارانی که ملزم به استفادهٔ طولانی مدت از این گونه رستوریشن‌ها بوده یا دارای عادات پارافانکشنال هستند و

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-13]

همچنین در پروتزهای ثابت طویل، چشمگیرتر است (۱۹).

در مطالعه‌ای که Wang و همکاران انجام دادند، TS پنج نوع رزین رستوریشن موقت از جمله Trim مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفت. از آنجا که Trim دچار شکستگی نبود، استحکام خمشی در مورد آن اعلام نگردید. در این بررسی میزان TS بقیهٔ نمونه‌ها در حدود ۵۷۰ تا ۶۳۰ کیلوگرم نیرو بر سانتیمتر مربع بود که نتایج تحقیق حاضر مشابه یافته‌های مطالعه Wang بود (۱۵). به علت عدم شکستگی در نمونه‌های رزین Trim، ماده دچار خم شدگی گردید، ولی به دلیل خصوصیت rubbery آن، شکستگی رخ نداد و یک تغییر شکل شدید پلاستیک بدون ایجاد شکستگی را نشان داد، بنابراین TS در مورد این ماده قابل اندازه‌گیری نبود.

نتایج TS مطالعه حاضر با تحقیق دیگری که توسط Koumjian و همکاران انجام شد، متفاوت بود. در مطالعه آنها، TS هفت نوع رزین رستوریشن موقت از جمله Trim و Duralay مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفت و میانگین ۵/۸ ± ۳۵/۱۷ مگاپاسکال برای Trim گزارش شد. نتایج این مطالعه در مورد میزان TS نمونه‌های رزین Duralay در این چهار گروه بلافاصله بعد از setting، پس از ۷ روز نگهداری در محیط خشک، پس از ۷ روز نگهداری در محیط مرطوب و نمونه‌های ترمیم شده مورد مقایسه قرار گرفتند که به ترتیب عبارت بودند از: (۱/۹۸ ±) ۵۶/۸۸، (۵/۹۰ ±) ۶۹/۰۶، (۶/۱۵ ±) ۶۴/۰۶ و (۱۴/۳۴ ±) ۴۰/۷۳ مگاپاسکال (۳).

در مطالعه حاضر، با بررسی رزین Duralay، میانگین TS آن عبارت از ۴/۲۹ ± ۷۲/۷۲ مگاپاسکال بود که در مقایسه با مطالعهٔ قبلی، اختلاف چندانی را نشان نداد.

رزین‌های Tempron و Duralay از نظر TS اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند، ولی Acropars TRII از این جهت با دو مادهٔ دیگر، اختلاف معنی‌دار داشت و به مراتب کمتر بود (۱/۰۰۴±۴۱/۷۶ مگاپاسکال). از آنجایی که FS یک ماده، مستقیماً با TS آن ماده مرتبط است، احتمال شکست رستوریشن‌های تهیه شده با رزین Acropars TRII به مراتب از دو نوع رزین دیگر بیشتر است (۳).

در این مطالعه، نمونه‌های Trim به هیچ عنوان دچار شکستگی نشدند و صرفاً دچار خم شدگی گردیدند، بنابراین استفاده از رزین Trim در ساخت رستوریشن‌های موقتِ long-span و همچنین استفاده از این ماده جهت بیماران دارای عادات پارافانکشنال و در بیمارانی که نیازمند استفادهٔ طولانی مدت از رستوریشن‌های موقت می‌باشند، صحیح به نظر می‌رسد.

در مورد نتایج آزمون ST، راحتی کاربرد رزین‌های self cure، ارتباط مستقیمی با working time و setting time این رزین‌ها دارد. استفاده از این گونه رزین‌ها نسبت به تکنیک به کارگیری و تجربهٔ عمل‌کننده، بسیار حساس است، بنابراین اطلاع از رفتار setting این مواد، در انتخاب و نحوهٔ استفاده از آنها اهمیت فراوانی دارد.

در بررسی Ogawa و همکاران، ST پنج نوع رزین مقایسه گردید. بیشترین ST در بین رزین‌ها مربوط به Trim با زمان تقریبی ۹/۴ دقیقه بود (۸). در تحقیق حاضر، میانگین زمان ST رزین Trim، ۸/۰۵±۰/۲۴ دقیقه بود که حدود یک دقیقه کمتر از مطالعه فوق می‌باشد.

در این مطالعه، اختلاف بین همهٔ گروه‌ها معنی‌دار بود، اگرچه اختلاف بین رزین Duralay و Tempron، قابل توجه نبود. زمان ST رزین‌ها از زیاد به کم به ترتیب عبارت از Tempron، Duralay، Trim و Acropars TRII بود. بیشترین ST مربوط به Tempron (حدود ۹/۵ دقیقه) بود و کمترین آن برای Acropars TRII (حدود ۷ دقیقه) گزارش گردید.

یافته‌های آزمون PS خطی نشان داد، shrinkage ناشی از واکنش پلیمریزیشن رزین‌ها، نقش مهمی در fitness رستوریشن‌های موقت دارد. همچنین از نظر تئوری، میزان shrinkage بستگی به نسبت مواد و مونومرهایی که از قبل

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-13]

پلیمریزه شده‌اند، داشته و مواد بی‌اثری که توسط کارخانه‌های سازنده، به پودر رزین اضافه می‌شوند نیز بر میزان shrinkage تأثیرگذارند.

ثبات ابعادی، یکی از مشکلات رزین‌های self-cure می‌باشد. برای به دست آوردن یک تطابق مناسب جهت رستوریشن‌های موقت، دندانپزشکان نیاز به چندین بار امتحان این گونه رستوریشن‌ها در داخل دهان دارند، بنابراین خصوصیات مکانیکی رزین‌های مذکور باید بهبود یابد.

Pagniano و همکاران با مطالعه بر روی تغییرات ابعادی خطی رزین‌های آکریلیک که در ساخت تری‌های اختصاصی کاربرد دارند، نتیجه گرفتند که در تمام نمونه‌ها، بیشترین میزان تغییرات ابعادی خطی در خلال یک ساعت اول رخ می‌دهد، سپس ۲–۹ ساعت پس از مخلوط کردن پودر و مایع، میزان تغییرات حاصله به تدریج کاهش می‌یابد. از ۴ نوع رزینی که در این تحقیق استفاده شد، میزان shrinkage ناشی از پلیمریزیشن در طول ۲۴ ساعت بین ۰/۱۶٪–۰/۳۸٪ متغیر بود (۲۰).

در تحقیق Mojon و همکاران، shrinkage خطی ناشی از پلیمریزیشن دو ماده ایندکس رزینی Duralay و Palavit G بررسی شد. بیشترین میزان PS خطی رزین‌های ذکر شده، در همان ۳ ساعت اول گزارش گردید. این میزان در دو مادهٔ فوق به ترتیب حدود ۰/۴٪ و ۰/۳٪ بود. پس از این زمان میزان shrinkage بسیار کم شده و شیب منحنی به تدریج افقی شد (۱۰). با توجه به این که مقاله‌ای در زمینهٔ ارزیابی PS رزین‌های کاربردی در ساخت رستوریشن‌های موقت موجود نبود، تحقیق حاضر از لحاظ شیوهٔ اجرا، مشابه مطالعهٔ اخیر انجام گرفت. در این مطالعه، میزان shrinkage خطی ناشی از پلیمریزیشن رزین Acropars TRII نسبت به بقیه رزین‌ها بیشتر بود (۰/۱۱۹ ± ۰/۶۴۲٪). اختلاف بین رزین Trim و Acropars TRII معنی‌دار بود، ولی بین بقیهٔ گروه‌ها اختلاف معنی‌دار وجود نداشت.

میزان PS خطی رزین‌های مزبور به ترتیب از زیاد به کم عبارت از Acropars TRII، Duralay، Tempron و Trim بود که Acropars TRII بیشترین و Trim کمترین میزان را دارا بودند. همچنین روند shrinkage خطی ناشی از پلیمریزیشن، پس از ۱۲۰ دقیقه، در رزین‌های Trim و Tempron تقریباً متوقف شد، ولی این روند در دو رزین دیگر به میزان کم و با یک شیب ملایم ادامه داشت.

در خصوص نتایج آزمون TR در هنگام پلیمریزیشن، از جمله مطالعاتی که در زمینهٔ افزایش دما در حین واکنش پلیمریزیشن آکریلیک رزین رستوریشن‌های موقت انجام گرفت، مطالعهٔ Wang و همکاران بود. نتایج این مطالعه نشان داد، رزین‌های مورد مطالعه بعد از گذشت ۶–۸ دقیقه پس از شروع پلیمریزیشن به بالاترین دمای خود رسیدند، در حالی که در تحقیق حاضر این زمان ۵–۷ دقیقه بود. در مطالعه ما، رزین Trim به طور میانگین، پس از ۵/۵ دقیقه به بالاترین دمای خود رسیده بود، ولی در مطالعهٔ Wang، میانگین ماکزیمم دمای ایجاد شده توسط رزین‌های مورد مطالعه بین ۳۵ درجه سانتیگراد (در رزین Trim) تا ۵۵ درجه سانتیگراد (در رزین Alike) متغیر بود (۱۵).

در تحقیق حاضر میانگین ماکزیمم دمای ایجاد شده توسط رزین‌های مورد مطالعه، به ترتیب از زیاد به کم Duralay ($۶۸^{o}C$)، Tempron ($۶۳^{o}C$)، Acropars TRII ($۵۹^{o}C$) و Trim ($۵۰^{o}C$) بودند. روند افزایش دما تقریباً در هر چهار گروه رزین، پس از حدود ۳ دقیقه بعد از شروع مخلوط کردن پودر و مایع، با یک روند صعودی شدید انجام شد، ولی پس از ماکزیمم دمای ایجاد شده، کاهش دما ابتدا نسبتاً سریع سپس با یک روند نزولی آرامتر انجام پذیرفت. چنین روندی تقریباً مشابه روند تغییرات دمایی گزارش شده توسط Wang بود.

در مطالعه‌ای که توسط Driscoll و همکاران انجام شد، میانگین ماکزیمم دمای ایجاد شده توسط رزین‌های مورد

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-13]

مطالعه، ۳۳–۵۰ درجه سانتیگراد بود. Vallittu نیز بیشترین دمای ایجاد شده توسط دو نوع رزین رستوریشن‌های موقت را مورد ارزیابی قرار داد که بیشترین دما از واکنش پلیمریزیشن، ۳–۵/۵ دقیقه بود.

در این مطالعه از حجم‌های متفاوتی از رزین‌ها استفاده شد که نشان داد، افزایش حجم رزین موجب افزایش قابل توجه دمای حاصله می‌گردد، به نحوی که اگر حجم رزین‌ها ۳۰۰۰ میلیمتر مکعب باشد، ماکزیمم دمایی تا حدود ۸۲ درجه سانتیگراد نیز ایجاد می‌شود و در حجمهای کمتر رزین ($۷۵۰mm^3$)، ماکزیمم دما تا حدود ۵۳ درجه سانتیگراد افزایش می‌یابد (۲۱).

یافته‌های مطالعه حاضر، تفاوت عمده ماکزیمم افزایش دمای رزین‌های رستوریشن‌های موقت با یکدیگر را نشان می‌دهد، در حالی که به خاطر فقدان ارائه یک روش استاندارد و یکسان توسط مراکز استاندارد جهانی جهت ارزیابی این خصوصیت رزین‌های رستوریشن‌های موقت، توافق عمومی در مورد روش اجرای مطالعات وجود ندارد. با توجه به محدودیت‌های ذکر شده، نتایج تحقیقات فوق، اختلافات عمده‌ای را نشان می‌دهد.

در مطالعهٔ حاضر میانگین ماکزیمم دمای ایجاد شده توسط رزین‌های مورد مطالعه به ترتیب از زیاد به کم عبارت از Duralay، Tempron، Acropars TRII و Trim بود، در ضمن اختلاف بین همهٔ گروه‌ها به جز دو گروه Duralay و Tempron، معنی‌دار بود. با جمع‌بندی مطالب فوق می‌توان گفت که رزین Trim نسبت به بقیهٔ رزین‌ها کمترین دما را ایجاد می‌نماید و از این جهت نسبت به بقیهٔ رزین‌ها خصوصیت نسبتاً بهتری را دارد.

Duralay و Tempron هر دو دمای بالایی را ایجاد می‌نمایند، بدین جهت در استفاده از این مواد باید احتیاط بیشتری به کار برده شود. هر چند برای تأیید تمام این موارد پیشنهاد می‌شود، مطالعاتی به صورت in vivo انجام پذیرد تا شرایط مذکور، مشابه شرایط کلینیکی باشد و به عنوان مثال اثر جریان خون نیز بر کاهش دمای داخل پالپی به طور دقیق‌تر و مستندتر مشخص گردد.

روند شروع افزایش دما در هنگام پلیمریزیشن در رزین Acropars TRII سریع‌تر از رزین‌های دیگر رخ می‌دهد. این مسأله به همراه ST کوتاه‌تر این رزین، نشان دهنده سرعت بیشتر روند پلیمریزیشن در این رزین است. به همین خاطر W.T کمتری نیز نسبت به بقیهٔ رزین‌ها دارد. این مسأله در درمانهای کلینیکی باید در نظر گرفته شود.

با احتساب میانگین ST رزین‌های مورد مطالعه که به ترتیب از زیاد به کم Tempron، Duralay، Trim و Acropars TRII بود و مقایسهٔ آن با منحنی افزایش دمای رزین‌ها در هنگام پلیمریزیشن، نتیجه گرفته می‌شود که در بین رزین‌های مذکور هر چه S.T کمتر باشد، زمان رسیدن به ماکزیمم دمای ایجاد شده نیز کمتر است. این مسأله در کلینیک نیز حائز اهمیت خواهد بود، زیرا اگر قبل از این که رزین مذکور به ماکزیمم دمای خود رسیده باشد، از دهان خارج گردد تا ادامهٔ روند پلیمریزیشن در خارج دهان صورت بگیرد، در رزین Acropars TRII باید این مسأله سریع‌تر انجام پذیرد، همچنین با کاهش زمان سخت شدن رزین‌ها، روند خنک شدن و رسیدن به دمای اولیه، سریع‌تر رخ می‌دهد.

در مجموع از نظر چهار خصوصیت مورد مطالعه، رزین Trim نسبت به سایر رزین‌ها خصوصیات بهتری را از خود نشان داد.

تشکر و قدردانی

این مقاله نتیجه طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران به شماره قرارداد ۲۸۷۶ می‌باشد که بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه قدردانی می‌گردد.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-13]

منابع:

1- Vahidi F. The provisional restoration. Dent Clin North Am 1987; 31: 363-81.

2- El Ebrashi MK, Craig RG. Experimental stress analysis of dental restorations. Part VII: Structural design and stress analysis of fixed partial dentures. J Prosthet Dent 1970; 23: 177-86.

3- Koumjian JH, Nimmo A. Evaluation of fracture resistance of resins used for provisional restoration. J Prosthet Dent 1990; 64: 657-7.

4- Mc Cabe J, Walls A. Applied Dental Materials. 8th ed. London, Blackwell, 1998.

5- Chee WW, Donovan TE, Daftary F, Siu TM. The effect of vacuum-mixed autopolymerizing acrylic resins on porosity and transverse strength. J Prosthet Dent 1988; 60: 517-9.

6- Donovan TE, Hurst RG, Campagni WV. Physical properties of acrylic resin polymerized by four different techniques. J Prosthet Dent 1985; 54: 522-4.

7- Haselton DR, Diaz Arnold AM. Flexural strength of provisional crown and fixed partial denture resins. J Prosthet Dent 2002; 87: 225-8.

8- Ogawa T, Tanaka M, Matsuya S, Aizawa S, Koyano K. Setting characteristics of five autopolymerizing resins measured by an oscillating rheometer. J Prosthet Dent 2001; 85: 170-6.

9- Craig RG. Restorative Dental Materials. 11th ed. St. Louis: Mosby, 2001.

10- Mojon P, Oberholzer JP, Meyer JM. Polymerization shrinkage of index and pattern acrylic resins. J Prosthet Dent 1990; 64: 684-8.

11- Hoshiai K, Tanaka Y, Hiranuma K. Comparison of a new autocuring temporary acrylic resin with some existing products. J Prosthet Dent 1998; 79: 273-7.

12- Stanley H. Pulpal response to dental techniques and materials. Dent Clin North Am 1971; 15: 115-8.

13- Moulding MB, Teplitsky PE. Intrapulpal temperature during direct fabrication of provisional restorations. Int J Prosthodont 1990; 3: 299-304.

14- Driscoll CF, Woolsey G, Ferguson WN. Comparison of exothermic release during polymerization of four materials used to fabricate interim restorations. J Prosthet Dent 1991; 65: 504-6.

15- Wang RL, Moore BK, Goodacre CJ, Swartz ML, Andres CJ. A comparison of resins for fabricating provisional fixed restorations. Int J Prosthodont 1989; 2: 173-84.

16- Cho GC, Chee WL. Efficient soldering index materials for fixed partial dentures and implant substructures. J Prosthet Dent 1995; 73: 424-7.

17- Prestipino V. Visible light cured resins: a technique for provisional fixed restorations. Quintessence Int 1989; 20: 241-8.

18- Ireland MF, Dixon DL, Breeding LC, Ramp MH. In vitro mechanical property comparison of four resins used for fabrication provisional fixed restorations. J Prosthet Dent 1998; 80: 158-62.

19- Haselton DR, Diaz Arnold AM. Flexural strength of provisional crown and fixed partial denture resins. J Prosthet Dent 2002; 87: 225-8.

20- Pagniano R, Scheid RC, Clowson RL. Linear dimensional change of acrylic resins used in the fabrication of custom trays. J Prosthet Dent 1982; 47(3): 279-83.

21- Vallittu PK. Peak temperatures of some prosthetic acrylates on polymerization. J of Oral Rehabilitation 1996; 23: 776-81.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-13]